

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-014811  
(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl. G01B 7/06  
B65H 7/02

(21)Application number : 06-147522  
(22)Date of filing : 29.06.1994

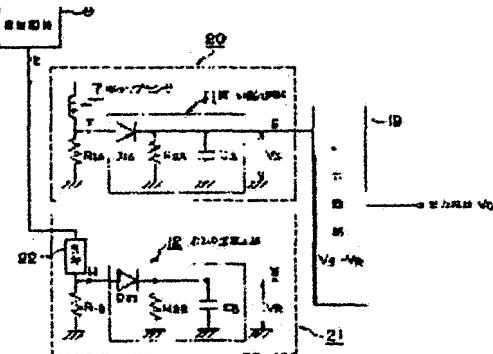
(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD  
(72)Inventor : YUASA SHUICHI  
SHIGETA MITSUNORI

## (54) THICKNESS DETECTING CIRCUIT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a thickness detecting circuit for accurately detecting the thickness of a medium.

CONSTITUTION: The one end of a gap sensor 7 and the one end of a load 22 are connected to an oscillation circuit 8. When there is no load, the load 22 has the same impedance as that of the gap sensor 7, and the same magnitude of a.c. voltage is applied to the gap sensor 7 and the load 22. The other ends of the gap sensor 7 and the load 22 are connected to a first rectifying circuit 11 and a second rectifying circuit 12 respectively. The first rectifying circuit 11 is made up of a diode DiA, a resistance R2B and a capacitor CA; and also the second rectifying circuit 12 is made up of the same elements as the first rectifying circuit 11 or is made up of a diode DiB, a resistance R2B, and a capacitor CB. Further, a subtraction circuit 19 for calculating the difference between the d.c. output voltage of the first rectifying circuit 11 and that of the second rectifying circuit 12 is connected to the output sides of the first rectifying circuit 11 and the second rectifying circuit 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-148111

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 J 37/244				
37/22	502 H			
37/252		A		
37/28		Z		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平6-290908	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成6年(1994)11月25日	(71) 出願人	000233240 日立計測エンジニアリング株式会社 312 茨城県ひたちなか市堀口字長久保832番地2
		(72) 発明者	多持 隆一郎 茨城県ひたちなか市堀口字長久保832番地2 日立計測エンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	小林 由美 茨城県ひたちなか市堀口字長久保832番地2 日立計測エンジニアリング株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

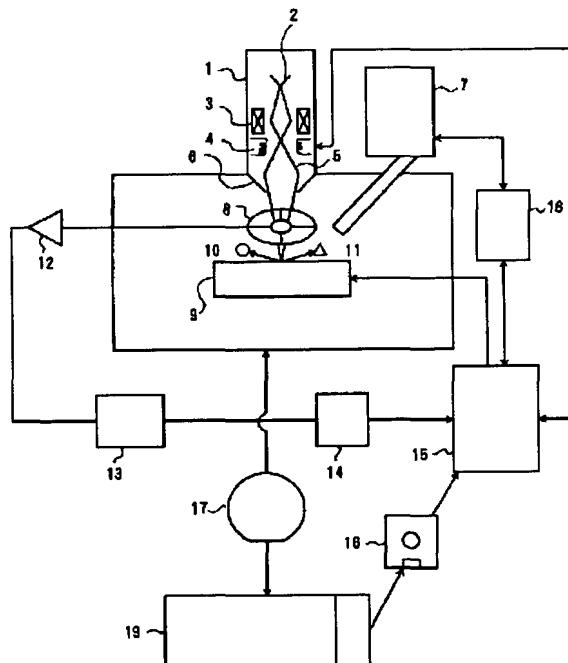
(54) 【発明の名称】 異物の自動探索装置を備えた走査電子顕微鏡

(57) 【要約】

【構成】 光学式ウェハ検査装置19からの異物情報を記憶したフロッピーディスク18により、CPU15でSEMステージ9、走査電子ビーム5を制御しながら、試料から発生した反射電子10の組成コントラストを検出する。検出された組成コントラストはデジタル変換器14でデジタル信号に変換され、ペアウェハ17と異物20のコントラストの差をモニタし、SEMステージ9を移動させて異物20の探索を自動的に行う。また、X線分析した異物のスペクトルを、予め登録している異物の情報と照合しながら、異物20の組成および発生源を同定する。

【効果】 走査電子顕微鏡での異物分析の作業効率が改善され、半導体プロセスにおける歩留まりが向上する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光学式ウェハ検査装置からのウェハ上の異物情報を得て、走査電子顕微鏡のステージを移動させて、異物の探索を行うウェハ異物解析装置において、電子線照射によりウェハの表面から発生する反射電子による異物の組成コントラストを位置決め信号として用い、自動的に異物を検出可能なことを特徴とするウェハ異物解析装置。

【請求項2】請求項1において、探索した異物の組成、発生源を即座に解析するために、異物のX線スペクトルを参照スペクトルと比較して、組成を同定可能なウェハ異物解析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、走査電子顕微鏡を備えたウェハ異物解析装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来技術では、走査電子顕微鏡（以下、SEM）によるペアウェハの異物探索のために、光学式ウェハ検査装置からの異物情報をもとに、異物の存在する位置をSEMステージで再現するが、その存在の有無はオペレータによる確認が必要であった。しかし、微小な異物の存在を確認するには、高倍率でステージを移動させながら探索する必要があった。また、検出された異物の発生源を同定する作業では、エネルギー分散型X線分析装置（以下、EDX）で分析後、半導体プロセスに精通している技術者による解析が必要であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、SEM担当者が異物探索から分析および解析までの時間を拘束されるため、作業効率の点で問題があった。

## 【0004】

本発明の目的は、光学式ウェハ検査装置で

検出された異物をSEMで自動的に探索およびX線分析を行えるようにし、作業効率の向上と自動化（無人化）および歩留まり向上を図ることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は光学式ウェハ検査装置で検出された異物の情報（位置座標、サイズなど）に基づき、CPUから走査電子ビーム、倍率、ステージなどをコントロールしながら、試料から発生する反射電子信号の組成コントラストを検出してデジタル変換後CPUに転送し、ペアウェハと異物のコントラスト差をモニタすることで、異物の存在が確認可能となる。

## 【0006】

また、異物の組成や発生源を同定するためには、予めクリーンルーム内で発生する異物のライブラリを作成し、探索した異物を画面中央にCPUで移動後X線分析を行い、その分析結果をライブラリのデータと照合することにより実施可能となる。

## 【0007】

【作用】本発明の作用は、反射電子信号をモニタすることにより、ペアウェハと異物のコントラスト差を二次電子よりも効率良く検出できることから、比較的容易な異物探索が実現される。これは、ペアウェハ上に付着した膜上の異物のコントラストが二次電子では観察困難となるからである。また、CPUによる走査電子ビームの制御により、倍率に応じた1ピクセルの距離を容易に把握できることから、SEM画面上で検出した異物の座標値を算出可能となり、異物の移動やアライメントが自動的に行える。

## 【0008】

【実施例】本発明の実施例を図1に示す。また、本発明による作業手順を図3に示す。異物分析をSEMで実施する場合には、光学式ウェハ検査装置19で測定したペアウェハ17をSEMステージ9にセットし、また、異物情報や座標データなどが登録されたフロッピーディスク（以下FDと呼ぶ）18をCPU15に転送する。CPU15では、FD18からの情報でSEMステージ座標を制御し異物の位置を再現するが、異物の有無を確認する作業は、従来SEM画面を凝視してオペレータが行っていた。そこでここでは、まず、走査電子ビーム5をCPU15からデジタルでコントロールしてペアウェハ17に照射する。試料からは、反射電子10が励起され四分割型半導体反射電子検出器8に検出される。図2に示すようにそれぞれの検出器で検出された反射電子10は、プリアンプ12で増幅され、メインアンプ13でさらに増幅および演算が行われる。異物探索では、ペアウェハ17と異物20のコントラスト差をモニタするため、四つの検出器の信号を加えて、平均原子番号効果によるコントラストをデジタル変換器14でデジタル信号に変換する。異物20の有無の確認では、予め設定したペアウェハから検出された反射電子信号を0レベル22とし、電子ビーム5をペアウェハ17上で走査せながら、レベル差をモニタ21することにより実施される。なお、倍率は、光学式ウェハ検査装置19からのサイズの情報をもとに設定される。レベル差が検出されると、観察倍率に応じて1ピクセルの距離を算出して、ステージ9を移動させることにより、異物20を画面上中央に移動させる。

【0009】異物20が探索され画面中央に移動すると、CPU15でコントロールされた電子ビーム5を異物20に照射して、X線11を励起させエネルギー分散型X線分析装置（以下、EDXと呼ぶ）7で検出する。EDX7では、検出された異物20のX線11をアナライザ16でスペクトルとして表示する。得られたスペクトルは、アナライザ16でテキスト変換されCPUに転送され、予めCPUに登録されているクリーンルーム内で発生する異物データと照合を行い、異物の種類および発生源を同定する。これにより、半導体プロセスの経験が浅いオペレータでも、容易に異物20の発生源を同定で

きる。

【0010】

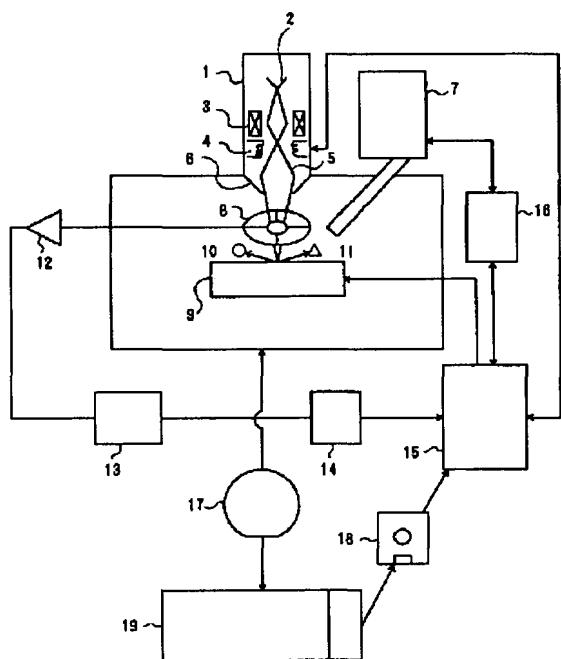
【発明の効果】本発明によれば、光学式ウェハ検査装置で検出された異物の情報を基に、SEMにより自動で探索、分析、解析などが行え、作業効率の改善、また、半導体プロセスにおける歩留まり向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理の説明図。

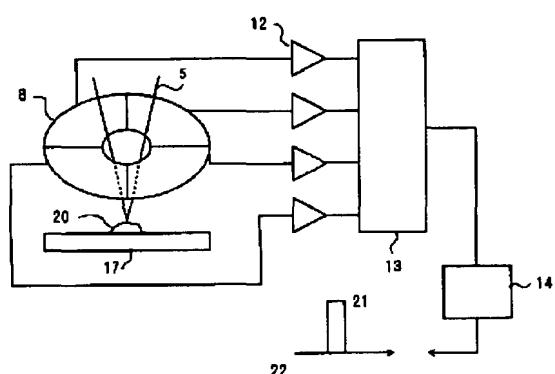
【図1】

図1



【図2】

図2



【図2】反射電子検出で異物の探索を行う説明図。

【図3】本発明の作業手順を示したフローチャート。

【符号の説明】

5…電子ビーム、9…SEMステージ、10…反射電子、14…デジタル変換器、15…CPU、16…ED Xアナライザ、17…観察対象ベアウェハ、18…フロッピーディスク、19…光学式ウェハ検査装置、20…異物。

【図3】

図 3

